



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09076328 A**(43) Date of publication of application: **25.03.97**

(51) Int. Cl.

**B29C 47/54**  
**B29C 47/36**  
**B29C 47/40**  
**// B29K101:12**  
**B29K105:08**

(21) Application number: **07234191**(22) Date of filing: **12.09.95**(71) Applicant: **KOBE STEEL LTD**

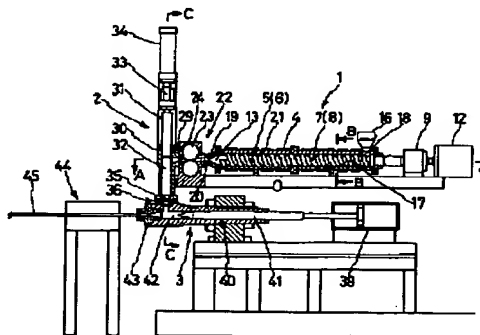
(72) Inventor: **TANAKA TATSUYA**  
**KURODA KOJI**  
**AMANO ITARU**

**(54) METHOD AND APPARATUS FOR EXTRUSION  
 MOLDING LONG FIBER-REINFORCED  
 THERMOPLASTIC RESIN**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the bending or breakage of long fiber to the minimum limit and to enhance the strength by heating and melting pelletlike long-fiber reinforced thermoplastic resin, then pressurizing it to open it, and further there after extruding it by a plunger type extruder.

**SOLUTION:** Pellet made of thermoplastic resin mixed with long fiber is introduced to a hopper 16, and the outer periphery of a cylinder 4 is heated by a heater 21. Then, the pellet is fed to the outlet 20 side of the cylinder 4 while mixing the pellet by screws 5, 6. Since the screws 5, 6 have deep channels and low compression ratio, large kneading is not conducted, and the long fiber does not become fine. Then, it is drawn between rolls 23. At this time, the long fiber is further opened. Then, it is introduced from the outlet 29 of a roll box 24 into an accumulator chamber 32, a plunger 31 is pressed to supply it to the cylinder chamber 42 of a plunger type extruder 3. Thereafter, the outlet 35 of the switching valve 36 is closed, and it is extruded from an extrusion die 43 by a hydraulic cylinder 39.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-76328

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 47/54		9349-4F	B 2 9 C 47/54	
47/36		9349-4F	47/36	
47/40		9349-4F	47/40	
// B 2 9 K 101: 12				
105: 08				

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平7-234191	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
(22) 出願日	平成7年(1995) 9月12日	(72) 発明者	田中 達也 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
		(72) 発明者	黒田 耕司 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
		(72) 発明者	天野 到 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
		(74) 代理人	弁理士 明田 莞

(54) 【発明の名称】 長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形方法及び押出成形装置

(57) 【要約】

【課題】 ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を繊維の損傷を最小にして可塑化すると共に、ペレット中の繊維束を、繊維長を保持したまま解繊しつつ樹脂を溶融し、強度の高い長繊維強化熱可塑性樹脂を押出成形し得る押出成形方法を提供する。

【解決手段】 ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を加熱溶融した後、その溶融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を加圧して解繊し、更にその後プランジャ式押出機により押出す。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を加熱熔融した後、その熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を加圧して解繊し、更にその後にプランジャ式押出機により押出すことを特徴とする長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形方法。

【請求項2】熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を、互いに平行に配置された異方向に回転する2つのロール間の隙間を通して解繊する請求項1記載の長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形方法。

【請求項3】深溝かつ低圧縮比形状の2本のスクリュをヒータを備えたシリンダ内に互いに平行に配設するとともに異方向に回転させることによって、ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を熔融混練する2軸スクリュ式可塑化装置と、このスクリュ式可塑化装置の出口に接続されその出口からの熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂に圧力を付与して解繊する圧力付与手段と、この圧力付与手段の出口に接続されその出口からの熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を導入して押出すプランジャ式押出機とからなることを特徴とする長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形装置。

【請求項4】圧力付与手段の出口と押出機との間に、シリンダとプランジャとからなるアキュムレータが介設されてなる請求項3記載の長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、比較的長さの長い（3mm～25.4mm程度）ガラス等の繊維により強化されたペレット状熱可塑性樹脂材料からなる型材をプランジャ式押出機を用いて押出す押出成形方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、熱可塑性樹脂にガラス等の繊維を混入して強化した繊維強化樹脂を用い押出成形法によって棒状材や異形断面材の成形が行われている。この場合の押出成形装置としては、従来からある1軸あるいは2軸の混練押出成形装置が一般に用いられ、スクリュで樹脂を可塑化すると共に繊維と混練し、さらにその繊維と混練された樹脂を出口にセットした押出ダイを通して押出すことにより、棒状材や異形断面材の長尺物が成形される。また、出口にセットする押出ダイの形状を任意に換えることにより種々の断面形状を有する長尺物が成形できる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の押出成形装置においては、供給されるガラス繊維は、1乃至2本のスクリュで可塑化された樹脂と混合されるため大きな剪断力を受け、このため、長繊維を用いても混練過程で折損し、押出ダイから押出されるまでに樹脂中の繊維長

は大半が1mm以下になってしまい、強度的に低い成形品となるため、構造材としての適用が難しい。

【0004】本発明は、上記の事情に基づいてなされたものであって、その目的は、ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を繊維の損傷を最小にして可塑化すると共に、ペレット中の繊維束を、繊維長を保持したまま解繊しつつ樹脂を熔融し、強度の高い長繊維強化熱可塑性樹脂を押出成形し得る押出成形方法とその装置を提供するものである。

## 10 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形方法、ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を加熱熔融した後、その熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を加圧して解繊し、更にその後にプランジャ式押出機により押出すものである。

【0006】そして、上記長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形方法においては、加熱熔融した後の熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を、互いに平行に配置された異方向に回転する2つのロール間の隙間を通して解繊してもよい。

【0007】また、上記の目的を達成するため、本発明に係る長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形装置は、深溝かつ低圧縮比形状の2本のスクリュをヒータを備えたシリンダ内に互いに平行に配設するとともに異方向に回転させることによって、ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を熔融混練する2軸スクリュ式可塑化装置と、このスクリュ式可塑化装置の出口に接続されその出口からの熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂に圧力を付与して解繊する圧力付与手段と、この圧力付与手段の出口に接続されその出口からの熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を導入して押出すプランジャ式押出機とからなるものである。

【0008】そして、上記長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形装置においては、圧力付与手段の出口と押出機との間に、シリンダとプランジャとからなるアキュムレータが介設されてあってもよい。

【0009】上述の本発明方法では、3mm～25.4mm程度の長繊維により強化された熱可塑性樹脂ペレットを加熱熔融し、その熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を加圧し押し広げるようにして解繊するので、従来のように熔融しただけと違い、又は熔融した後にあるいは同時にスクリュ等で混練するのと違い、繊維の折損の少ない且つ繊維の固まりの少ない熔融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂を得ることができる。加えて、この後にプランジャ式押出機でもって押出成形するので、この押出成形でも繊維の折損が少なく、したがって、押出された成形品中には、比較的長い繊維が比較的均一に分散していることから、表面性状、強度に優れる押出製品が得られる。

50 【0010】また、本発明装置は上記のように構成した

ので、スクリュ式可塑化装置のシリンダ内に 3mm〜25.4mm 程度の長繊維により強化された熱可塑性樹脂ペレットを供給すると、ペレットは、シリンダに備えたヒータにより樹脂が加熱溶融されるとともに、深溝かつ低圧縮比形状の互いに平行な2本のスクリュの異方向への回転によって溶融樹脂と長繊維が混練される。この混練は、スクリュの溝形状が例えば 1〜1.5程度の低圧縮比形状となっているため、また2本のスクリュ（所謂2軸スクリュ）であるため、1本のスクリュによる場合に比較して溶融樹脂の輸送と混合が主体となり剪断力がほとんど発生しないことから長繊維の折損が低減される。このようにシリンダ内ではペレットは溶融混練（混合を主体とした混練）されながら、互いに平行な2本のスクリュの異方向への回転によって長繊維の折損を少なくして搬送されてスクリュ式可塑化装置の出口から圧力付与手段へと送られる。圧力付与手段においては、溶融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂に圧力を付与し加圧するので、長繊維の固まりを繊維の折損を少なくして効果的に解繊できる。このような解繊状態を得る手段の具体的な方法としては、互いに平行に且つロール間に隙間を有するように配置された異方向に回転する一対のロールの前記隙間を通すことで行える。このように解繊した溶融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂は、次にプランジャ式押出機へと送られ、このプランジャ式押出機により押出されて押出成形品に成形されるので、長繊維の損傷を最小とした強度の高い長繊維強化熱可塑性樹脂製品に押出成形することができる。そして、このような作用を得るためにも、前記溝形状の圧縮比は 1〜1.5程度が好ましく、より好ましくは 1〜1.2程度がよい。その理由は、溶融樹脂を確実にスクリュで輸送し、またスクリュ回転による溶融樹脂への剪断を小さくし、繊維の損傷を防ぐためである。

【0011】また、圧力付与手段の出口とプランジャ式押出機との間に、シリンダとプランジャとからなるアキュムレータを介設することで、スクリュ式可塑化装置及び圧力付与手段により繊維の折損を少なくして比較的均一に解繊された溶融状態の長繊維強化熱可塑性樹脂をアキュムレータに蓄積できるとともに、出口に設けた開閉弁を開くことでプランジャ式押出機内へ供給することができるので、開閉弁の操作タイミングを図ることにより、スクリュ式可塑化装置及び圧力付与手段を連続稼働しながらアキュムレータを経てプランジャ式押出機内へ長繊維強化熱可塑性樹脂を効率的に供給することができるようになる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形装置の正断面図、図2は、図1のA-A断面図、図3は、図1のB-B断面図、図4は、図1のC-C断面図である。この図において、1は2軸スクリュ可塑化装置、2はアキュムレータ装置、3はプランジャ式押出機を示す。

【0013】まず、2軸スクリュ可塑化装置1について説明する。シリンダ4内には異方向に回転するスクリュ5、6が平行に配置されている。各スクリュ5、6は1条ねじとし、各スクリュの歯7、8は図3に示すような断面形状で軸線方向に一定で、またこの歯7、8により形成される溝は同図から明らかなように深溝で且つ相互に噛み合っている低圧縮比（圧縮比 1〜1.5）の形状をなしている。

【0014】各スクリュ5、6は、一端がシリンダ4を貫通し、外部の歯車ボックス9内においてその軸部10に取付けた歯車11を介在させて支持されており、軸部10の一端部に取付けられたモータ12によって互いに異方向に回転駆動される。一方、他端は、シリンダ4内にあって頭部13が円錐体に形成されている。なお、軸部10の中心には加熱手段を設ける穴14、15を形成してもよく、この場合、穴14、15は後部から頭部13の手前までの穴とし、内部に熱媒体を流すようにしてもよいし、カートリッジヒータを挿入してもよい。

【0015】シリンダ4の一端部近傍にはホッパ16を備え、ホッパ16の下部開口は、シリンダ4内部のシリンダ室17の一端部の開口18と連通し、ホッパ16から投入される長繊維が混入された熱可塑性樹脂のペレットを受け入れ可能となっている。シリンダ4の他端は、スクリュ5、6の頭部13の円錐体あるいは半球に沿う、先細りの漏斗状の傾斜部19に形成され、その先端はスリット状の出口20に形成されている。シリンダ4の外周には電熱ヒータ21が設けられており、シリンダ室17内を 200〜400℃程度に加熱し、ホッパ16から投入される前記ペレットを、両スクリュ5、6の互いに異方向への回転によりシリンダ室17内の一端から他端側に搬送する時、加熱し溶融する。そして本実施例では、前記傾斜部19の先に圧力付与手段としての圧力付与ロール装置22が、さらにその先にアキュムレータ装置2が接続されている。

【0016】圧力付与ロール装置22は、互いに平行に配置された一対のロール23を内部に有するロールボックス24と、ロール23の軸とカップリング25を介して連結された歯車を有する歯車ボックス26と、歯車ボックス26内のいずれか一方の歯車軸とカップリング27を介して連結したモータ28とで構成され、前記一対のロール23は、モータ28の駆動により歯車ボックス26内の歯車を介してシリンダ4の先端出口20に搬送されてくる溶融樹脂を引き出す方向に回転し、溶融樹脂を加圧し混合されている長繊維をさらに解繊（繊維をほぐし繊維への樹脂の含浸をよくする）してロールボックス24の出口29からアキュムレータ装置2へ送り出す。なお、この圧力付与ロール装置22に代えてゲートにより細長い開口を形成して圧力を付与するようにしてもよい。

【0017】アキュムレータ装置2は、シリンダ30とプランジャ31とからなり、プランジャ31の先端側にアキュムレータ室32を形成している。アキュムレータ室

32の周囲は図示省略するヒータによって加熱されるようになっている。プランジャ31の後端にはロッド33を介して押込み用油圧シリンダ34が連結されている。また、アキュムレータ室32の先端出口35は、開閉バルブ36を介在させてプランジャ式押出機3に連結されている。開閉バルブ36は、図4に示すようにストッパプレート37を駆動シリンダ38によって出口35へ出入り自在に構成したものである。なお、この開閉バルブ36は、前記構成の他、回転バルブ式または他の方式の開閉バルブであってもよい。

【0018】プランジャ式押出機3は、油圧シリンダ39の作動によりシリンダ40内でプランジャ41を押し出すことによって、シリンダ室42内に供給された樹脂を押出ダイ43から押出可能となっている。また、シリンダ40の外周には図示省略するヒータを備えており、シリンダ室42内を所定温度に保持することができる。なお、44は冷却水槽であって、押出された長繊維強化熱可塑性樹脂を冷却固化するためのものである。また冷却水槽44に換えて押出ダイ43の先端部を長く形成しその先端部を通る間に冷却させることもできる。

【0019】上記の装置の作動に際しては、最初、ホッパ16に3〜25.4mmのガラス繊維、即ち長繊維が予め混入されている熱可塑性樹脂からなるペレットを投入する。シリンダ4の外周をヒータ21で加熱することにより、シリンダ室17内を200〜400℃程度に加熱する。モータ12によって、歯車ボックス9の歯車11を介して2本のスクリュ5、6を互いに異方向に同速度で回転させ、ホッパ16の下部開口18を介してシリンダ室17内に供給されたペレットをシリンダ室17の一端部から他端部側に搬送する。その際、ペレットは、スクリュ5、6が深溝でかつ低圧縮比であるため大きな混練はなされず輸送と混合が主体となり、したがって、混練時の剪断力によって内部の長繊維が細かく折損されるのが防止される。

【0020】このようにして、シリンダ4内のペレットは、スクリュ5、6の作動による剪断発熱の不足分を前記加熱手段により補われ、熔融し、シリンダ4の出口20側に送られる。この時発生するガスは、図示省略するベントロまたはホッパ16から外部に放出される。シリンダ4の出口20側に送られてきた熔融樹脂は、圧力付与ロール装置22の互いに異方向に回転するロール23間を引き出される。この時、熔融樹脂は、ロール23間で加圧され熔融樹脂中に混合されている長繊維をさらに解繊（繊維の束をほぐし繊維への樹脂の含浸をよくする）される。ロール23間を引き出された熔融樹脂は、ロールボックス24の出口29からさらにアキュムレータ装置2へ送り出される。アキュムレータ装置2の先端出口35は、開閉バルブ36のストッパプレート37が前進して閉鎖されており、圧力付与ロール装置22から送り出された熔融樹脂はアキュムレータ室32内を充満する。その後、開閉バルブ36のストッパプレート37を後退させ出口35を開放する

とともに、押込み用油圧シリンダ34を作動させプランジャ31を押込むことにより、アキュムレータ室32内の熔融樹脂をプランジャ式押出機3のシリンダ室42内に供給する。

【0021】この後、開閉バルブ36のストッパプレート37を前進させ出口35を閉じるとともに、油圧シリンダ39を作動してプランジャ41を前進させることにより、シリンダ室42内に供給された樹脂を押出ダイ43から押出す。押出終了後は、再び開閉バルブ36のストッパプレート37を後退させ出口35を開放し、アキュムレータ室32内の熔融樹脂をプランジャ式押出機3のシリンダ室42内に供給してプランジャ式押出機3による押出操作を繰り返す。このようにして押出された成形品45中には、比較的長い繊維が比較的均一に分散していることから、表面性状、強度に優れる押出製品が得られる。

【0022】なお、上記装置においては、樹脂の熔融・混練をなすスクリュ5、6の形状は各種のものが使用されるが、溝深さと軸直径の比 $H/D$ は0.2〜0.3程度が適切であり、その圧縮比は1〜1.5程度が望ましく、この範囲であれば長繊維の折損の少ない輸送と混合とを主体とした混練が行える。またスクリュ長さ $L$ と直径の比 $L/D$ は5〜15程度が適切である。

【0023】また、上記実施例では、プランジャ式押出機3を1台配設した場合を例に説明したが、押出ダイ43を共用するようにして2台（2台以上でもよい。）のプランジャ式押出機3を配設し、これらのプランジャ式押出機3で交互に押出を行うことで連続的に押出ができ、これにより、長さに制限されない任意の一定断面を持つ長尺物が成形できる。また、冷却水槽の後に切断機を設けて定尺に切断することもできる。

#### 【0024】

【発明の効果】本発明は、上述のように構成され作用するので、ペレット状の長繊維強化熱可塑性樹脂を熔融混練し押出しても、内部の長繊維の折曲げや折損が最小限に低減でき、強度の高い長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形品を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る長繊維強化熱可塑性樹脂の押出成形装置の正断面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1のB-B断面図である。

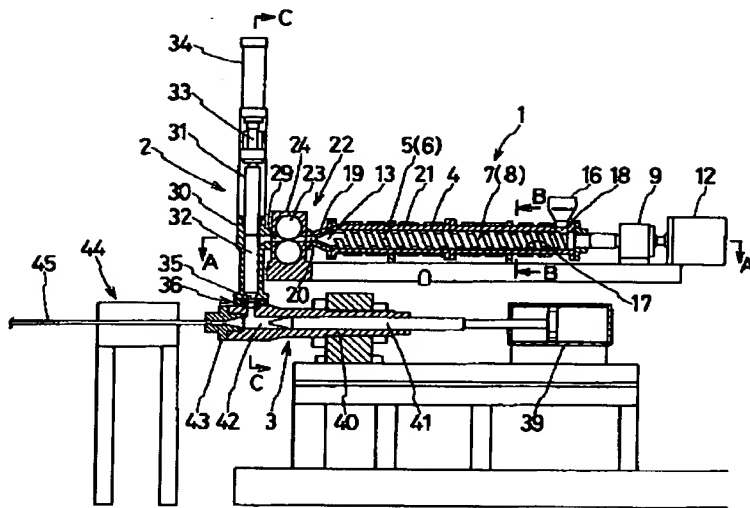
【図4】図1のC-C断面図である。

#### 【符号の説明】

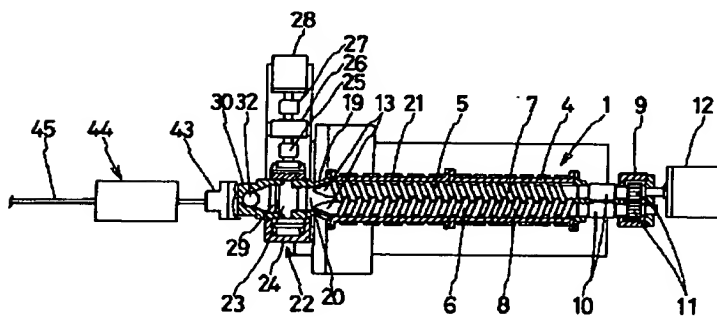
1：2軸スクリュ可塑化装置      2：アキュムレータ装置  
3：プランジャ式押出機      4：シリンダ  
5、6：スクリュ  
7、8：スクリュの歯      9：歯車ボックス      1  
0：軸部  
11：歯車      12：モータ      1

- |             |               |   |               |   |            |   |
|-------------|---------------|---|---------------|---|------------|---|
| 3: 頭部       | 16: ホッパ       | 1 | * 30: シリンダ    | 8 | 31: プランジャ  | 3 |
| 14, 15: 穴   | 19: 傾斜部       | 2 | 2: アク्यूムレータ室 |   | 34: 押込み用油  |   |
| 7: シリンダ室    | 22: 圧力付与ロール装置 | 2 | 33: ロッド       |   |            |   |
| 18: 開口      | 25: カップリング    | 2 | 圧シリンダ         |   |            |   |
| 0: スリット状の出口 | 28: モータ       | 2 | 35: 先端出口      |   | 36: 開閉バルブ  | 3 |
| 21: 電熱ヒータ   |               |   | 7: ストッププレート   |   | 39: 油圧シリンダ | 4 |
| 3: ロール      |               |   | 38: 駆動シリンダ    |   | 42: シリンダ室  | 4 |
| 24: ロールボックス |               |   | 0: シリンダ       |   |            |   |
| 6: 歯車ボックス   |               |   | 41: プランジャ     |   |            |   |
| 27: カップリング  |               |   | 3: 押出ダイ       |   |            |   |
| 9: 出口       |               |   | 44: 冷却水槽      |   | 45: 押出成形品  |   |

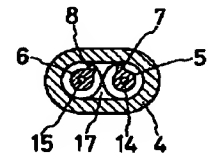
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

